

Занятие 6. Меры безопасности при эксплуатации отдельных категорий электроприёмников.

1. Электрическое освещение
2. Электроинструмент и ручные электрические машины.
3. Электродвигатели

1. Электрическое освещение

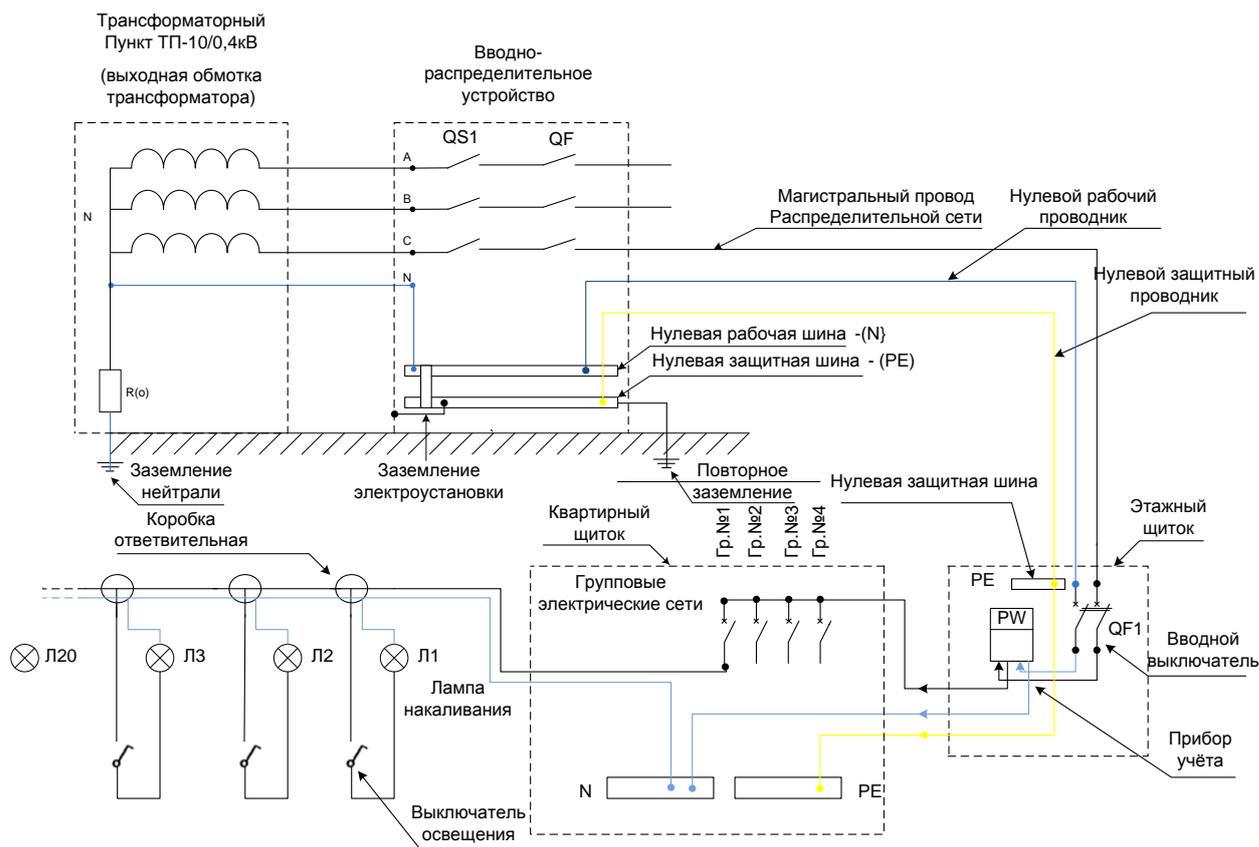


Рисунок 1.1. Схема включения освещения в жилом здании

1.1. Распределительная сеть - сеть от ВУ (Вводного устройства), ВРУ (Вводно-распределительного устройства), ГРЩ (Главного распределительного щита) до распределительных пунктов, щитков и пунктов питания наружного освещения.

1.2. Групповая сеть - сеть от щитков до светильников, штепсельных розеток и других электроприёмников.

1.3. Нулевой рабочий (нейтральный) проводник (N) - проводник в электроустановках до 1 кВ, предназначенный для питания электроприемников и соединенный с глухозаземленной нейтралью генератора или трансформатора в сетях трехфазного тока.

1.4. Защитный (РЕ) проводник - проводник, предназначенный для целей электробезопасности.

Нулевой защитный проводник - защитный проводник в электроустановках до 1 кВ, предназначенный для присоединения открытых проводящих частей к глухозаземленной нейтрали источника питания.

1.5. Для питания светильников местного стационарного освещения с лампами накаливания должны применяться напряжения:

- в помещениях без повышенной опасности - не выше 220 В;
- в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных - не выше 50 В.

В помещениях с повышенной опасностью и особо опасных допускается напряжение до 220В для светильников, в этом случае должно быть предусмотрено или защитное отключение линии при токе утечки до 30 мА, или питание каждого светильника через разделяющий трансформатор (разделяющий трансформатор может иметь несколько электрически не связанных вторичных обмоток).

Для питания светильников местного освещения с люминесцентными лампами может применяться напряжение не выше 220 В.

При этом в помещениях сырых, особо сырых, жарких и с химически активной средой применение люминесцентных ламп для местного освещения допускается только в арматуре специальной конструкции.

1.6. Для питания переносных светильников в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных должно применяться напряжение не выше 50 В.

1.7. При наличии особо неблагоприятных условий, а именно когда опасность поражения электрическим током усугубляется теснотой, неудобным положением работающего, соприкосновением с большими металлическими, хорошо заземленными поверхностями (например работа в котлах), и в наружных установках для питания ручных светильников должно применяться напряжение не выше 12 В.

1.8. Питание светильников напряжением до 50В должно производиться от разделяющих трансформаторов или автономных источников питания.

Групповая сеть

1.9. Линии групповой сети внутреннего освещения должны быть защищены предохранителями или автоматическими выключателями.

1.10. Каждая групповая линия, как правило, должна содержать на фазу **не более 20 ламп накаливания, ДРЛ, ДРИ, ДРИЗ, ДНаТ**, в это число включаются также, штепсельные розетки.

В производственных, общественных и жилых зданиях на однофазные группы освещения лестниц, этажных коридоров, холлов, технических подполий и чердаков допускается **присоединять до 60 ламп накаливания каждая мощностью до 60 Вт**.

Для групповых линий, питающих световые карнизы, световые потолки и т.п. с лампами накаливания, а также светильники с люминесцентными лампами мощностью до 80 Вт, рекомендуется присоединять до 60 ламп на фазу;

- для линий, питающих светильники с люминесцентными лампами мощностью до 40 Вт включительно, может присоединяться до 75 ламп на фазу

- мощностью до 20 Вт включительно - до 100 ламп на фазу.

1.11. Над проезжей частью улиц, дорог и площадей светильники должны устанавливаться на высоте не менее 6,5 м.

1.12. Над бульварами и пешеходными дорогами светильники должны устанавливаться на высоте не менее 3 м.

1.13. Осветительные приборы должны устанавливаться так, чтобы они были доступны для их монтажа и безопасного обслуживания с использованием при необходимости инвентарных технических средств

1.14. Светильники, обслуживаемые со стремянок или приставных лестниц, должны устанавливаться на высоте не более 5 м (до низа светильника) над уровнем пола. При этом расположение светильников над крупным оборудованием, прямыми и в других местах, где невозможна установка лестниц или стремянок, не допускается.

6.1.12. Для аварийного освещения рекомендуется применять светильники с лампами накаливания или люминесцентными.

2. Электроинструмент и ручные электрические машины.

2.1. Классификация оборудования по способу защиты от поражения электрическим током.

Классификацию электротехнического и электронного оборудования переменного тока напряжением до 1000 В по способу защиты от поражения электрическим током устанавливает ГОСТ Р МЭК 536-94.

Оборудование класса 0

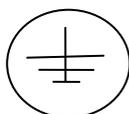
Оборудование, в котором защита от поражения электрическим током обеспечивается основной изоляцией; при этом отсутствует электрическое соединение открытых проводящих частей, если таковые имеются, с защитным проводником стационарной проводки. При пробое основной изоляции защита должна обеспечиваться окружающей средой (воздух, изоляция пола и т. п.).

Оборудование класса I

Оборудование, в котором защита от поражения электрическим током обеспечивается основной изоляцией и соединением открытых проводящих частей, доступных прикосновению, с защитным проводником стационарной проводки.

В этом случае открытые проводящие части, доступные прикосновению, не могут оказаться под напряжением при повреждении изоляции после срабатывания соответствующей защиты.

Обозначение у заземляющего контакта - PE или бело-зеленые полосы или слово «земля» в кружке



Примечания.

1. У оборудования, предназначенного для использования с гибким кабелем, к этим средствам относится защитный проводник, являющийся частью гибкого кабеля.

Оборудование класса II

Оборудование, в котором защита от поражения электрическим током обеспечивается применением двойной или усиленной изоляции.

В оборудовании класса II отсутствуют средства защитного заземления и защитные свойства окружающей среды не используются в качестве меры обеспечения безопасности.

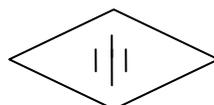
Обозначение - двойной квадрат



Оборудование класса III

Оборудование, в котором защита от поражения электрическим током основана на питании от источника безопасного сверхнизкого напряжения и в котором не возникают напряжения выше безопасного сверхнизкого напряжения.

Обозначение - ромб с III

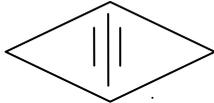


Примечания.

- 1. В оборудовании класса III не должно быть заземляющего зажима.
- 2. Оборудование класса III с металлической оболочкой допускается снабжать средствами для соединения оболочки с проводником уравнивания потенциала при условии, что это требование предусмотрено стандартом на соответствующее оборудование.
- 3. Оборудование класса III допускается снабжать устройством заземления в функциональных целях, отличающимся от устройства заземления, применяемого в защитных целях, при условии, что это требование предусмотрено стандартом на соответствующее оборудование.

Согласно ПУЭ (п.1.7.87, табл. 1.7.3) при выполнении мер защиты в электроустановках до 1 кВ классы применяемого оборудования по способу защиты человека от поражения электрическим током следует принимать согласно табл. 2.1.

Таблица 2.1.

Класс по ГОСТ Р 12.2.007.0 МЭК536	Маркировка	Назначение защиты	Условия применения электрооборудования в электроустановке
Класс 0	-	При косвенном прикосновении	1. Применение в непроводящих помещениях. 2. Питание от вторичной обмотки разделительного трансформатора только одного электроприемника
Класс I	Защитный зажим - знак или буквы PE, или желто-зеленые полосы 	При косвенном прикосновении	1. Применение в непроводящих помещениях. 2. Питание от вторичной обмотки разделительного трансформатора только одного электроприемника
Класс II	Знак 	При косвенном прикосновении	Независимо от мер защиты, принятых в электроустановке
Класс III	Знак 	От прямого и косвенного прикосновений	Питание от безопасного разделительного трансформатора

2.2. Ручные светильники и переносные электрифицированные инструменты.

Переносные ручные светильники должны :

- быть, снабжены рукояткой из изоляционного материала;
- иметь решетку из толстой проволоки, защищающую лампу от ударов;
- с одной стороны лампы укреплен экран для защиты от слепящих лучей и крючок, позволяющий подвешивать светильник.

Переносные электрические светильники в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных должны иметь напряжение не выше 50 В.

При работе в особо неблагоприятных условиях (в колодцах, барабанах котлов, металлических резервуарах) — не выше 12 В.

Переносные электрифицированные инструменты должны соответствовать требованиям ГОСТ в части электробезопасности.

Они изготавливаются относящимися к классам I...III по способу защиты от поражения током.

Все электроинструменты должны иметь питающий кабель (шнур) шлангового типа с защитной трубкой ввода в корпус, чтобы кабель здесь не мог изгибаться с малым радиусом кривизны, отчего проволочки токоведущих жил могли бы изламываться и, проколов изоляцию кабеля, соприкасаться с корпусом электроинструмента.

У инструментов I класса в кабеле должна быть заземляющая (нулевая защитная) жила, соединяющая корпус инструмента с защитным контактом в вилке втычного (штепсельного) соединения. Конструкция соединения должна исключать вставление защитного штыря вилки в фазное гнездо розетки. Защитный штырь вилки должен быть длиннее остальных, чтобы соединять защитную жилу кабеля раньше, чем соединятся фазные.

Электрифицированный инструмент класса I допускается использовать только на производстве; его нельзя продавать населению.

Как в помещениях с повышенной опасностью, так и без нее во время работы надо применять хотя бы одно электроизолирующее средство (диэлектрические перчатки, галоши, коврик). Без них допускается работа, если питание инструмента осуществляется через УЗО или разделительный трансформатор (или преобразователь частоты с отдельными обмотками).

Причем в помещениях с повышенной опасностью работать с использованием электроинструмента может персонал, имеющий квалификацию не ниже группы II.

В особо опасных помещениях и вне помещений применять электроинструмент класса I не допускается

Электроинструменты классов II и III можно применять везде и без электроизоляционных защитных средств, кроме как в особо опасных условиях (котлы, колодцы), где инструмент класса II может использоваться с применением хотя бы одного из защитных средств (диэлектрические перчатки, галоши, коврик).

2.3. Правила применения электроинструмента.

2.3.1. Возможность и правила применения электроинструмента определяются категорией помещения, в котором инструмент применяется, по степени опасности поражения электрическим током

2.3.2. Применять электроинструмент следует согласно таблице 2.

Условия применения электроинструмента в зависимости от категории помещения

Категория помещений	Класс инструмента по ГОСТ 12.2.013.0-87	Правила применения
Без повышенной опасности	0	С индивидуальными средствами защиты.
	I	С заземлением корпусов, с индивидуальными средствами защиты.
	II	Без индивидуальных средств защиты
	III	Без заземления корпусов, без индивидуальных средств защиты.
С повышенной опасностью	0	При системе TN-C – с применением хотя бы одного электрозащитного средства и при питании только одного электроприемника от отдельного источника
	I	Применение запрещается
	II	Без индивидуальных средств защиты.
Особо опасные и вне помещений	III	Без заземления корпусов, без индивидуальных средств защиты.
	0-I	Применение запрещается
	II	Применение запрещается
	III	Без заземления корпусов, без индивидуальных средств защиты.

2.3.3. Работа вне помещений разрешается только с электроинструментом, защищенным от воздействия влаги (в составе маркировки инструмента имеются "капля в треугольнике" или "две капли"). С инструментом, не имеющим такой маркировки, работа вне помещений разрешается только в сухую погоду, а при дожде и снегопаде - под навесом на сухой земле или настиле.

2.4. Требования безопасности перед началом работ

2.4.1. До начала работ необходимо:

- одеть рабочую одежду;
- при необходимости подготовить специальные виброзащитные рукавицы (мягкие рукавицы с двойной прокладкой), защитные очки (очки с небьющимися стеклами), наколенники, налокотники, противошумные наушники, предохранительный пояс;
- осмотреть рабочее место, убрать предметы, мешающие работе, и освободить проходы.

2.4.2. В зависимости от характера работы необходимо:

- проверить соответствие класса инструмента (согласно маркировке) характеру выполняемой работы;
- одеть защитные очки, а также специальные виброзащитные рукавицы при работе с инструментом ударного действия;
- застегнуть обшлаги рукавов и убрать свисающие концы одежды при работе с инструментом, имеющим вращающиеся части;
- подготовить и одеть предохранительный пояс при работе на высоте более 1,5 м;
- одеть наколенники и налокотники при работе лежа;
- одеть противошумные наушники при работе внутри каких-либо сосудов с проведением технологических операций со значительным шумом

2.4.3. Убедиться в достаточном освещении рабочего места и, в случае необходимости, применить переносной электрический светильник, который должен оснащаться предохранительной сеткой с рефлектором и крючком для подвешивания, проверив исправность провода светильника.

В помещениях с повышенной опасностью допускается применять переносные электрические светильники напряжением не более 42 В, а в помещениях особо опасных и вне помещений - не более 12 В.

2.4.4. Проверить: затяжку винтов, крепящих узлы и детали инструмента; состояние провода, отсутствие внешних повреждений его изоляции и излома жил; исправность выключателя и заземления; работу инструмента на холостом ходу. При этом подключать электроинструмент к сети питания

разрешается только при нахождении выключателя в положении "Выключено".

Не допускается наличие следующих дефектов:

- повреждение штепсельного соединения, кабеля (шнура) питания или его изоляции;
 - нечеткая работа выключателя;
 - повреждение крышки щеткодержателя;
 - трещины и другие повреждения, снижающие прочность корпуса, рукоятки;
- Вытекание масла из редуктора или вентиляционных каналов.

2.4.5. Провод питания электроинструмента следует, если это возможно, подвесить. В случае прокладки провода по земле (полу) его следует защитить от механических повреждений: закрыть, установить ограждения, вывесить предупреждающие плакаты.

Непосредственное соприкосновение провода с металлическими, горячими, влажными и замасленными поверхностями не допускается.

2.4.6. При работе с электродрелью предметы, которые подлежат сверлению, необходимо надежно закрепить.

2.5. Требования безопасности во время работы

2.5.1. Инструмент необходимо немедленно выключить выключателем в случае внезапной остановки (вследствие исчезновения напряжения питания, заклинивания движущихся деталей и др.).

2.5.2. Инструмент необходимо выключить из сети питания:

- при внезапной остановке.;
- при перерыве в работе;
- при перенесении инструмента с одного рабочего места на другое;
- на время отсутствия работника на рабочем месте;
- после окончания работы или рабочей смены;
- при сильном нагреве корпуса инструмента;
- при выявлении слабого действия электрического тока;
- при выходе из строя выключателя;
- при установке, замене или регулировке рабочего инструмента.

2.5.3. При работе с электродрелью металлическую стружку удалять специальными крючками и щетками после остановки дрели.

2.5.4. Обрабатываемые изделия необходимо устанавливать на рабочих столах или других приспособлениях соответствующим способом и таким образом, чтобы исключить их смещение во время работы.

2.6. Требования безопасности после окончания работы.

2.6.1. Выключить инструмент выключателем, отсоединить провод питания электроинструмента от сети питания и вынуть рабочий инструмент из патрона электроинструмента.

2.6.2. При необходимости провести профилактику электроинструмента в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

2.6.3. Привести в порядок рабочее место.

2.6.4. Сдать электроинструмент или убрать в отведенное для хранения место.

2.7. При работе с электроинструментом ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- работать во взрывоопасных помещениях;
- применять для работы электроинструмент, имеющий дефекты, указанные в п. 2.4.4.;
- заземлять корпус инструмента классов II и III;
- превышать указанную в паспорте инструмента продолжительность непрерывной работы;
- передавать электроинструмент хотя бы кратковременно другим лицам, не имеющим права работать с ним;
- прикасаться к режущим или вращающимся частям электроинструмента;
- держаться за провод электроинструмента;
- вынимать стружку или опилки руками;
- работать с приставных лестниц;
- обрабатывать обмерзшие и мокрые деревянные детали;
- натягивать и перегибать кабели питания электроинструмента;
- перекрещивать кабели питания электроинструмента с другими кабелями, тросами, электросварочными проводами и со шлангами газорезки;
- применять для питания электроинструмента автотрансформатор;
- охлаждать корпус электроинструмента при перегреве снегом или водой;
- продолжать работу при появлении: дыма или запаха, характерных для горячей изоляции; кругового огня на коллекторе вследствие повышенного искрения щеток; повышенного шума, стука, вибрации; повреждения рабочего инструмента.

2.8. Действия в аварийных ситуациях.

2.8.1. При работе с электроинструментом возможны такие аварийные ситуации:

- короткое замыкание в сети питания электроинструмента с возможным дальнейшим загоранием электропроводки;
- повреждение скрытой электропроводки с возможным коротким замыканием и загоранием;

- повреждение скрытых трубопроводов с возможным выбросом опасных жидкостей, паров, газов;
- поражение работника электрическим током;
- поражение работника опасными жидкостями, парами, газами;
- другие аварийные ситуации, не связанные непосредственно с работой электроинструментом.

2.8.2. Каждый работник, первым выявивший угрозу возникновения аварийной ситуации, должен немедленно прекратить работу и подать команду "СТОП".

2.8.3. Команду "СТОП", поданную любым работником, должны немедленно выполнить все работники, услышавшие ее.

2.8.4. Об угрозе возникновения или о возникновении аварийной ситуации работник обязан немедленно сообщить руководителю работ (непосредственному руководителю).

2.8.5. При возникновении короткого замыкания в сети питания электроинструмента или в другой электросети (электроустановке) немедленно прекратить работу и отключить поврежденную электросеть (электроустановку). Самостоятельно устранять короткое замыкание запрещается.

2.8.6. При загорании электропроводки (электроустановки) немедленно прекратить работу, отключить электросеть (электроустановку) и приступить к тушению пожара углекислотным огнетушителем.

Тушить пожар в электроустановках пенными огнетушителями запрещается.

О пожаре в электросети (электроустановке) необходимо сообщить в пожарную охрану.

2.8.7. При поражении работника электрическим током освободить потерпевшего от действия электрического тока: отключить электросеть; отделить потерпевшего от токоведущих частей, используя диэлектрические защитные средства или иные изолирующие вещи и предметы (сухую одежду, сухую палку, прорезиненный материал и др.); перерезать или перерубить провод каким-либо инструментом с изолирующей рукояткой.

2.8.8. При поражении работника опасными жидкостями, парами, газами вывести (вынести) потерпевшего в безопасное место.

2.8.9. Во всех случаях к потерпевшему вызвать врача, а до его прибытия оказать потерпевшему первую помощь.



КЛАССЫ ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННОГО ИНСТРУМЕНТА ПО ТИПУ ЗАЩИТЫ ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

 КЛАСС I ИМЕЕТ ОСНОВНУЮ ИЗОЛЯЦИЮ И ЗАЩИТНЫЙ (ЗАЕМЛЯЮЩИЙ) ПРОВОД	 КЛАСС II ИМЕЕТ ДВОЙНУЮ (ОСНОВНУЮ И ДОПОЛНИТЕЛЬНУЮ) ИЗОЛЯЦИЮ ЗАЕМЛЯТЬ ЗАПРЕЩАЕТСЯ	 КЛАСС III ПИТАНИЕ - СВЕРХНИЗКОЕ БЕЗОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ Номинальное напряжение - не более 50 В переменного и 120 В постоянного тока	УСТРОЙСТВА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЗАЩИТНЫХ СРЕДСТВ: устройство защитного отключения (УЗО) специальный разделительный трансформатор автономный диэлектрический генератор Применяется при условии подключения только одного электроприемника
--	--	--	---

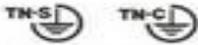
УСЛОВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОИНСТРУМЕНТА РАЗЛИЧНЫХ КЛАССОВ И ЭЛЕКТРОЗАЩИТНЫХ СРЕДСТВ

ПОМЕЩЕНИЕ БЕЗ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ	КЛАСС I TN-S	 TN-S	 TN-C	КЛАСС II	КЛАСС III
ПОМЕЩЕНИЕ С ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТЬЮ • влажность воздуха более 75%; • температурный перепад; • температура (более +35 °С) окружающей среды; • влажность одновременно с температурой; • наличие пыли, в том числе электропроводящей, и других вредных веществ; • наличие электропроводящих поверхностей; • наличие в воздухе электропроводящих аэрозолей и т.д.	КЛАСС I TN-S	 TN-S	 TN-C	КЛАСС II	КЛАСС III
ОСОБО ОПАСНОЕ ПОМЕЩЕНИЕ • влажность воздуха более 80%; • температура воздуха или окружающей среды; • наличие пыли и более вредных веществ повышенной опасности; • температура воздуха электропроводящая	КЛАСС I TN-S	 TN-S	КЛАСС II	КЛАСС III	КЛАСС III
РАБОТА В ОСОБО НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЯХ Работа в жару, холоде, тумане, снегопаде, дожде и других неблагоприятных условиях с применением защитной одежды и средств индивидуальной защиты	КЛАСС I TN-S	КЛАСС II TN-S	 TN-C	 TN-C	КЛАСС III

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

РАЗРЕШАЕТСЯ ПРИМЕНЯТЬ :

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПРИМЕНЯТЬ :



Системы заземления, при которых отдельные проводники части электроустановки присоединены к специальному нейтральному источнику питания. Нулевой защитный и нулевой рабочий проводники разделены (TN-S) или объединены (TN-C) на всем протяжении системы.



Все применяемые электрозащитные средства



С использованием хотя бы одного электрозащитного средства:
 • диэлектрические перчатки;
 • диэлектрические боты (сапожки);
 • диэлектрический коврик;
 • изолирующая подставка



При питании только одного электроприемника от отдельного источника:
 • разделительный трансформатор;
 • генератор;
 • приборостроитель.



При подключении через устройство защитного отключения (УЗО)



3. Электродвигатели

3.1. Охрана труда при выполнении работ на электродвигателях

3.1.1. Если работа на электродвигателе или приводимом им в движение механизме связана с прикосновением к токоведущим и вращающимся частям, электродвигатель должен быть отключен с выполнением предусмотренных Правилами технических мероприятий, предотвращающих его ошибочное включение. При этом у двухскоростного электродвигателя должны быть отключены и разобраны обе цепи питания обмоток статора.

Работу, не связанную с прикосновением к токоведущим или вращающимся частям электродвигателя и приводимого им в движение механизма, разрешается производить на работающем электродвигателе.

Запрещается снимать ограждения вращающихся частей работающих электродвигателя и механизма.

3.1.2. Со схем ручного дистанционного и автоматического управления электроприводами запорной арматуры, направляющих аппаратов должно быть снято напряжение.

На штурвалах задвижек, шиберов, вентилях должны быть вывешены плакаты "Не открывать! Работают люди", а на ключах, кнопках управления электроприводами запорной арматуры - "Не включать! Работают люди"

3.1.3. Электродвигатели и аппараты должны быть установлены таким образом, чтобы они были доступны для осмотра и замены, а также по возможности для ремонта на месте установки. Если электроустановка содержит электродвигатели или аппараты массой 100 кг и более, то должны быть предусмотрены приспособления для их такелажа.

3.1.4. Вращающиеся части электродвигателей и части, соединяющие электродвигатели с механизмами (муфты, шкивы), должны иметь ограждения от случайных прикосновений.

3.1.5. Электродвигатели и их коммутационные аппараты должны быть заземлены или занулены в соответствии с требованиями гл. 1.7.ПУЭ

3.1.6. Исполнение электродвигателей должно соответствовать условиям окружающей среды.